

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

(PCT Article 18 and Rules 43 and 44)

Applicant's or agent's file reference L2974/OD	FOR FURTHER ACTION see Notification of Transmittal of International Search Report (Form PCT/ISA/220) as well as, where applicable, item 5 below.	
International application No. PCT/FR 00/02709	International filing date (day/month/year) 29/09/2000	(Earliest) Priority Date (day/month/year) 01/10/1999
Applicant PEUGEOT CITROEN AUTOMOBILES SA		

This International Search Report has been prepared by this International Searching Authority and is transmitted to the applicant according to Article 18. A copy is being transmitted to the International Bureau.

This International Search Report consists of a total of 3 sheets.

☒ It is also accompanied by a copy of each prior art document cited in this report.

1. Basis of the report

a. With regard to the **language**, the international search was carried out on the basis of the international application in the language in which it was filed, unless otherwise indicated under this item.

☐ the international search was carried out on the basis of a translation of the international application furnished to this Authority (Rule 23.1(b)).

b. With regard to any **nucleotide and/or amino acid sequence** disclosed in the international application, the international search was carried out on the basis of the sequence listing :

☐ contained in the international application in written form.

☐ filed together with the international application in computer readable form.

☐ furnished subsequently to this Authority in written form.

☐ furnished subsequently to this Authority in computer readable form.

☐ the statement that the subsequently furnished written sequence listing does not go beyond the disclosure in the international application as filed has been furnished.

☐ the statement that the information recorded in computer readable form is identical to the written sequence listing has been furnished

2. ☐ **Certain claims were found unsearchable** (See Box I).

3. ☐ **Unity of invention is lacking** (see Box II).

4. With regard to the **title**,

☒ the text is approved as submitted by the applicant.

☐ the text has been established by this Authority to read as follows:

5. With regard to the **abstract**,

☒ the text is approved as submitted by the applicant.

☐ the text has been established, according to Rule 38.2(b), by this Authority as it appears in Box III. The applicant may, within one month from the date of mailing of this international search report, submit comments to this Authority.

6. The figure of the **drawings** to be published with the abstract is Figure No.

☒ as suggested by the applicant.

☐ because the applicant failed to suggest a figure.

☐ because this figure better characterizes the invention.

1

☐ None of the figures.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/FR 00/02709

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 B60K41/00 B60L15/20

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 B60K B60L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 698 521 A (HONDA MOTOR CO LTD) 28 February 1996 (1996-02-28) abstract; figures 1-3 column 1, line 25 - line 27 ---	1-5
A	US 5 806 617 A (YAMAGUCHI KOZO) 15 September 1998 (1998-09-15) abstract; figure 1 ---	1
A	US 5 463 294 A (MOHLER ERIC L ET AL) 31 October 1995 (1995-10-31) abstract; figures 1-3 ---	1
A	US 5 903 061 A (OMOTE KENJI ET AL) 11 May 1999 (1999-05-11) abstract; figure 1 ---	1
	--- -/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

A document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

E earlier document but published on or after the international filing date

L document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

O document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

P document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

T later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

X document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

Y document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

& document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

28 November 2000

Date of mailing of the international search report

06/12/2000

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Wagner, H

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/FR 00/02709

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 5 656 921 A (FARRALL SIMON DAVID) 12 August 1997 (1997-08-12) abstract; figure 4 ---	1
A	SCHMIDT-BRUECKEN H -J ET AL: "SINGLE SHAFT PARALLEL HYBRID DRIVE SYSTEM" EVS. INTERNATIONAL ELECTRIC VEHICLE SYMPOSIUM, JP, TOKYO, JEVA, vol. SYMP. 13, 1996, pages 597-602, XP000687925 figure 4 -----	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/FR 00/02709

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0698521	A	28-02-1996	JP 2790779 B JP 8065813 A US 5621304 A	27-08-1998 08-03-1996 15-04-1997
US 5806617	A	15-09-1998	JP 8294205 A	05-11-1996
US 5463294	A	31-10-1995	CN 1154678 A,B EP 0764092 A WO 9534440 A	16-07-1997 26-03-1997 21-12-1995
US 5903061	A	11-05-1999	JP 9058301 A DE 19632855 A	04-03-1997 20-02-1997
US 5656921	A	12-08-1997	AU 2529895 A WO 9532100 A GB 2295128 A,B	18-12-1995 30-11-1995 22-05-1996

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Internat'l Application No

PCT/FR 00/02709

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 B60K41/00 B60L15/20

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 B60K B60L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 698 521 A (HONDA MOTOR CO LTD) 28 February 1996 (1996-02-28) abstract; figures 1-3 column 1, line 25 - line 27	1-5
A	US 5 806 617 A (YAMAGUCHI KOZO) 15 September 1998 (1998-09-15) abs.	
A	US ! 31 () abst	
A	US 5 11 M abst	

☒ Further documents:

* Special categories of cited

- *A* document defining the invention considered to be of particular interest
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

document cited in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *Z* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

28 November 2000

Date of mailing of the international search report

06/12/2000

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo.nl
Fax. (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Wagner, H

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.

PCT/FR 00/02709

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 5 656 921 A (FARRALL SIMON DAVID) 12 August 1997 (1997-08-12) abstract; figure 4	1
A	SCHMIDT-BRUECKEN H -J ET AL: "SINGLE SHAFT PARALLEL HYBRID DRIVE SYSTEM" EVS. INTERNATIONAL ELECTRIC VEHICLE SYMPOSIUM, JP, TOKYO, JEVA, vol. SYMP. 13, 1996, pages 597-602, XP000687925 figure 4	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/FR 00/02709

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0698521 A	28-02-1996	JP 2790779 B JP 8065813 A US 5621304 A	27-08-1998 08-03-1996 15-04-1997
US 5806617 A	15-09-1998	JP 8294205 A	05-11-1996
US 5463294 A	31-10-1995	CN 1154678 A,B EP 0764092 A WO 9534440 A	16-07-1997 26-03-1997 21-12-1995
US 5903061 A	11-05-1999	JP 9058301 A DE 19632855 A	04-03-1997 20-02-1997
US 5656921 A	12-08-1997	AU 2529895 A WO 9532100 A GB 2295128 A,B	18-12-1995 30-11-1995 22-05-1996

Système de commande en couple d'une
motorisation hybride parallèle

La présente invention concerne un système de
commande en couple d'une motorisation hybride
5 parallèle pour véhicule automobile.

Elle se rapporte, plus particulièrement, à
un système de commande en couple des moteurs
thermique et électrique constituant la
motorisation hybride parallèle et en particulier
10 d'un alerno-démarrreur.

Quelques définitions sont rappelées ci-
après. Les hybrides parallèles sont des groupes
motopropulseurs dans lesquels un moteur
thermique, une machine électrique alimentée par
15 une batterie d'accumulateurs et une transmission
mécanique sont couplés par l'intermédiaire d'un
dispositif permettant de les lier en rotation
les uns aux autres. La machine électrique étant
susceptible de fonctionner indifféremment en
20 moteur ou en générateur de courant. Ce type de
motorisation présente l'avantage de pouvoir
utiliser les deux types de propulsion thermique
et électrique alternativement ou simultanément.
Le passage d'une configuration de fonctionnement
25 à une autre est assuré par des moyens de
commande qui assurent toutes les fonctions de
commande et de gestion de puissance.

L'alerno-démarrreur est un hybride parallèle
particulier, qui comprend un moteur électrique
30 géré électroniquement, intercalé entre le moteur
et la boîte de vitesses remplaçant le démarrage,
l'alternateur et le volant moteur traditionnel.
Ce type d'hybride comporte en outre deux
batteries, une batterie de servitude dédiée à
35 l'alimentation du réseau de bord notamment en
phase de roulage et une batterie de puissance

dédiée principalement à la fourniture d'énergie pour la machine électrique.

Il s'avère que dans un tel type de groupe motopropulseur, de nombreux paramètres peuvent
5 influencer sur la demande en couple des moteurs électrique et thermique. Ces différents paramètres sont évolutifs avec les avances technologiques ou les contraintes réglementaires de sorte qu'il est nécessaire de revoir
10 complètement le système de commande en couple lorsque celles-ci arrivent.

L'invention a pour but de remédier à cet inconvénient, et notamment de proposer un système de commande en couple d'un véhicule
15 équipé d'un groupe motopropulseur du type mentionné ci-dessus qui présente une architecture évolutive.

A cet effet, l'invention a pour objet un système de commande en couple d'un groupe
20 motopropulseur hybride parallèle pour véhicule automobile, dans lequel le groupe motopropulseur hybride comprend une machine électrique et une machine thermique liées ensemble en rotation à une chaîne de traction mécanique adaptée pour
25 permettre aux deux machines de fournir alternativement ou simultanément une puissance motrice aux roues du véhicule, caractérisé en ce qu'il comprend :

- des moyens pour déterminer l'état du
30 véhicule;
- des moyens pour gérer les modes de fonctionnement du groupe motopropulseur hybride adaptés pour recevoir en entrée une partie des informations booléennes ou non
35 issues des moyens de détermination de l'état

du véhicule;

- des moyens pour assister les prestations dynamiques du véhicule, adaptés pour recevoir en entrée l'autre partie des informations booléennes ou non issues des moyens de détermination de l'état du véhicule;
- des moyens pour gérer la puissance électrique disponible pour le véhicule;
- des moyens pour déterminer l'état du groupe motopropulseur;
- des moyens pour déterminer en permanence le couple moteur total (C_m) à fournir aux roues du véhicule adaptés pour recevoir en entrée les informations booléennes ou non issues des moyens de gestion et d'assistance et celles issues des moyens de détermination de l'état du groupe motopropulseur, en donnant priorité à celles issues des moyens de gestion et d'assistance, afin de commander respectivement le couple (C_e) de la machine électrique et le couple (C_t) de la machine thermique selon le rapport (C_e)/ (C_t) désiré.

Par « puissance motrice », il faut comprendre dans le cadre de l'invention le produit du couple moteur par le régime moteur fourni alternativement ou simultanément par la machine thermique et électrique.

De même par « des moyens de détermination de l'état du véhicule », il faut comprendre des moyens permettant d'analyser les informations booléennes ou non fournies par les capteurs implantés sur le véhicule. Par exemple, les informations fournies seront la vitesse du véhicule, le régime du moteur thermique, le rapport de vitesses engagé...

Par « moyens d'assistance aux prestations dynamiques », il faut comprendre des moyens de calcul permettant d'améliorer l'utilisation du frein moteur (groupe motopropulseur),
5 d'améliorer l'anti-calage, la compensation dynamique de montée en couple du moteur thermique.

Par « moyens pour gérer les modes de fonctionnement du groupe motopropulseur », il
10 faut comprendre des moyens permettant de mettre ou non en fonctionnement la machine thermique et/ou électrique et d'élaborer le couple (C_m) à transmettre aux roues du véhicule lors d'un redémarrage du véhicule en circulation,
15 communément appelé « stop and start ».

Avantageusement, le système selon l'invention comporte une interface homme/machine adaptée pour recevoir en entrée les informations booléennes issues des moyens de détermination de
20 l'état du groupe motopropulseur et pour fournir en sortie notamment des informations visuelles au conducteur afin de lui permettre de choisir un mode de fonctionnement du groupe motopropulseur.

25 Selon une caractéristique avantageuse de l'invention, le système comporte des moyens pour refroidir le groupe motopropulseur, tel qu'un ventilateur, adaptés pour recevoir en entrée au moins une partie des informations booléennes ou
30 non issues des moyens de détermination de l'état du groupe motopropulseur.

De préférence, la machine électrique est constituée d'un alternateur et d'un démarreur.

Un tel système a pour avantage essentiel de
35 présenter une architecture évolutive. En effet,

il est possible aisément de modifier n'importe
quels moyens conformes à l'invention
indépendamment les uns des autres, en cas de
changement de la machine électrique du groupe
5 motopropulseur ou d'au moins une batterie, en
cas de changement de la machine thermique du
groupe motopropulseur et/ou du taux
d'hybridation désiré (Cth/Ce) ou bien en cas de
changement des conditions souhaitées par le
10 conducteur pour redémarrer le groupe
motopropulseur à l'arrêt.

Un tel système permet également
avantageusement de présenter une architecture
modulaire. En effet, il est possible de
15 l'implanter sur un véhicule équipé d'un groupe
motopropulseur uniquement équipé d'une machine
thermique.

Enfin, il permet d'obtenir une grande
économie d'énergie car il autorise un sous-
20 dimensionnement du moteur thermique et/ou un
allongement des rapports de pont appelés « down-
sizing » en gardant voire en améliorant les
prestations dynamiques d'un moteur de puissance
supérieure ou d'une chaîne de traction
25 classique.

Les caractéristiques de l'invention
mentionnées ci-dessus, ainsi que d'autres,
apparaîtront plus clairement à la lecture de la
description qui va suivre et à l'examen du
30 dessin annexé dans lequel la figure unique
représente un schéma synoptique illustrant un
exemple de réalisation d'un système de commande
en couple d'un alterno-démarreur selon la
présente invention.

On peut reconnaître sur cette figure unique, une machine électrique 1 et une machine thermique 2, toutes les deux liées en rotation à une chaîne de traction mécanique 3 qui permet
5 aux deux machines de fournir sélectivement une puissance motrice aux roues 4 du véhicule.

Chacune des deux machines électrique 1 et thermique 2 sont liées respectivement à un système de commande en couple 5, selon la
10 présente invention, afin de réguler le couple de chacune d'elles en fonction des situations de vie du véhicule automobile.

Avantageusement, le système de commande en couple des machines électrique 1 et thermique 2,
15 selon l'invention, est constitué, principalement, d'un bloc de gestion 6 de couple lié au démarrage et à l'arrêt du moteur ou machine thermique 2, d'un bloc de gestion de l'autonomie de l'énergie électrique 7, d'un bloc
20 de détermination de la situation de vie du véhicule 8, d'un bloc de détermination de la situation de vie de l'ensemble formé par l'organe alterno-démarreur et de son contrôle central ou superviseur 9, et d'un bloc de
25 détermination de couple 10 recevant en entrée les informations des différents autres blocs afin de commander respectivement le couple C_e de la machine électrique 1 et le couple C_t de la machine thermique 2.

30 Par ailleurs, le système 5 peut comporter, également, une interface homme/machine 11 qui est reliée au superviseur central du véhicule, non représenté, afin d'avertir le conducteur et les autres organes du véhicule sur l'état du
35 système alterno-démarreur, et de permettre au conducteur de choisir le mode de fonctionnement

du système alterno-démarreur, un bloc de gestion de couple 12 lié à l'assistance aux prestations dynamiques, et un bloc de gestion du refroidissement 13 recevant en entrée les
5 informations de températures T de la machine électrique et d'eau du moteur thermique.

On va décrire successivement la fonction de chacun des blocs constituant le système de commande en couple selon l'invention.

10 Le bloc de gestion 6 de couple lié au démarrage et à l'arrêt du moteur analyse les informations d'état du contrôle moteur thermique pour élaborer l'état du groupe motopropulseur d'une part, les conditions finales d'une
15 autorisation d'effectuer un arrêt ou de demander un démarrage d'autre part, à partir des informations transmises notamment par le bloc de détermination de la situation de vie du véhicule 8. Ce bloc coordonne le calcul des consignes de
20 couple à réaliser par la machine électrique 1 et les commandes au contrôle du moteur thermique 2 pour réaliser un démarrage ou un arrêt moteur. Le couple électrique à appliquer sur l'arbre pour assurer le démarrage ou l'arrêt du moteur
25 thermique est calculé par un asservissement du régime sur la consigne de ralenti. Ce bloc détermine également les conditions thermiques, à savoir démarrage à froid, pour le moteur qui contribue à l'évaluation de la puissance
30 électrique nécessaire. Le bloc de gestion de l'autonomie de l'énergie électrique 7 qui calcule la puissance électrique disponible met en œuvre les actions cohérentes, entre autres le pilotage des convertisseurs ou le choix de
35 démarrage par le démarreur classique, de manière à délivrer l'énergie nécessaire au démarrage.

Ce bloc de gestion 7 de l'énergie est destiné à transmettre principalement au bloc de détermination du couple 10 pilotant la machine électrique 1 et la machine thermique 2, six informations respectivement d'estimation du couple de génération souhaitable pour optimiser l'énergie électrique du véhicule, de la puissance maximale réalisable en traction, d'estimation de la puissance maximale admissible en génération, d'autorisation d'effectuer un arrêt ou de demander un démarrage du moteur thermique, et l'état et de type de charge, en fonction d'informations issues en majeure partie principalement la batterie de puissance alimentant la machine électrique et accessoirement, comme complément d'énergie, des batteries de servitude alimentant le réseau basse tension.

Le bloc de détermination de la situation de vie du véhicule 8 synthétise les informations issues des capteurs véhicule d'une part (capteur de présence du conducteur, capteur de point mort...) et du dialogue avec d'autres organes d'autre part, y compris les volontés du conducteur en synthétisant notamment la position de la pédale d'embrayage, d'accélérateur, de vitesse du véhicule, et du rapport engagé afin de déterminer l'autorisation d'une coupure éventuelle du moteur thermique à destination de la fonction de gestion des modes de fonctionnement du groupe motopropulseur 6, ou l'identification d'un cas d'activation de compensation des transitoires du moteur thermique à destination de la fonction de gestion de couple d'assistance aux prestations dynamiques, comme l'aide en manœuvre.

Toutes ces informations, consignes de couple, en génération ou en moteur, issues des blocs de gestion d'allocation ou de demande de couple 6, 7 et 12 pour un organe ou une fonction
5 identifiée définis ci-dessus et états ou alertes de ces mêmes fonctions sont transmises au bloc de détermination du couple 10. D'autre part, le bloc de détermination de situation de vie du système alerno-démarreur 9 transmet au bloc de
10 détermination du couple 10, les informations concernant sa situation de vie lui permettant d'élaborer la consigne finale de couple répartie entre le moteur thermique d'une part et la machine électrique d'autre part, allouant, selon
15 le cas de vie, la priorité aux fonctions de gestion du groupe motopropulseur 6, à l'autonomie électrique 7, ou aux prestations dynamiques 12.

Une interface homme/machine peut
20 avantageusement être intégrée au système selon l'invention afin d'informer en permanence le conducteur et les autres organes du véhicule sur des situations de vie du système alerno-démarreur et d'acquérir les choix de
25 fonctionnement du conducteur.

De même, de manière avantageuse, un bloc de gestion de couple 12 lié à l'assistance aux prestations dynamiques, peut être intégré au système afin de calculer les consignes de
30 couples de compensation des transitoires du moteur thermique, de freinage récupératif et d'anticalage, en utilisant notamment les informations du bloc de détermination de la situation de vie du véhicule 8, ainsi que le
35 couple et le régime réalisé par le moteur thermique. Selon cette variante, le couple

électrique à appliquer pour éviter le calage
moteur est issu d'un calcul d'asservissement du
régime moteur sur la consigne de ralenti. Le
couple à appliquer, notamment dans le cas d'un
5 down-sizing moteur thermique, est, quant à lui,
calculé par un asservissement de la somme des
couples des deux machines thermique et
électrique à la consigne de couple du
conducteur.

10 Avantageusement, un bloc de refroidissement
13 assure la mise en route d'un ventilateur en
fonction des critères de température du moteur
thermique et des batteries de servitude et de
puissance.

15 On conçoit alors qu'un tel système soit
évolutif car une fonction de demande de couple
(de traction ou de génération) peut facilement
être ajoutée. De même, n'importe quel bloc peut
être modifié, à interfaces figées,
20 indépendamment des autres en cas de changement
de la machine électrique, du moteur thermique et
éventuellement des conditions véhicule d'arrêt
ou de demande de démarrage.

De plus, l'organisation du système décrit ci-
25 dessus permet de s'adapter quel que soit le
nombre de batteries de puissance.

Il va de soi bien entendu que différents
modes de réalisation d'un tel système peuvent
être envisagés.

REVENDICATIONS

1. Système de commande en couple d'un groupe motopropulseur hybride parallèle pour véhicule automobile, dans lequel le groupe motopropulseur
- 5 hybride comprend une machine électrique (1) et une machine thermique (2) liées ensemble en rotation à une chaîne de traction mécanique (3) adaptée pour permettre aux deux machines de fournir alternativement ou simultanément une
- 10 puissance motrice aux roues (4) du véhicule, caractérisé en ce qu'il comprend :
- des moyens (8) pour déterminer l'état du véhicule;
 - 15 - des moyens (6) pour gérer les modes de fonctionnement du groupe motopropulseur hybride adaptés pour recevoir en entrée une partie des informations booléennes ou non issues des moyens (8) de détermination de l'état du véhicule ;
 - 20 - des moyens (12) pour assister les prestations dynamiques du véhicule adaptés pour recevoir en entrée l'autre partie des informations booléennes ou non issues des moyens (8) de détermination de l'état du véhicule;
 - 25 - des moyens (7) pour gérer la puissance électrique disponible pour le véhicule;
 - des moyens (9) pour déterminer l'état du groupe motopropulseur;
 - des moyens (10) pour déterminer en permanence
 - 30 le couple moteur total (Cm) à fournir aux roues du véhicule adaptés pour recevoir en entrée les informations booléennes ou non

issues des moyens de gestion et d'assistance (6, 7, 12) et celles issues des moyens (9) de détermination de l'état du groupe motopropulseur, en donnant priorité à celles
5 issues des moyens de gestion et d'assistance (6,7,12), afin de commander respectivement le couple (Ce) de la machine électrique (1) et le couple (Ct) de la machine thermique (2) selon le rapport (Ce)/ (Ct) désiré.

10 2. Système selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comporte une interface homme/machine (11) adaptée pour recevoir en entrée les informations booléennes ou non issues des moyens (9) de détermination de l'état du
15 groupe motopropulseur et pour fournir notamment en sortie des informations visuelles au conducteur afin de lui permettre de choisir un mode de fonctionnement du groupe motopropulseur.

20 3. Système selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comporte des moyens (13) pour refroidir le groupe motopropulseur (1,2), tel qu'un ventilateur, adaptés pour recevoir en entrée au moins une partie des informations booléennes
25 issues des moyens (9) de détermination de l'état du groupe motopropulseur.

30 4. Système selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que la machine électrique (2) est constituée d'un alternateur et d'un démarreur.

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété
Intellectuelle
Bureau international



(43) Date de la publication internationale
12 avril 2001 (12.04.2001)

PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 01/25046 A1

(51) Classification internationale des brevets⁷: B60K 41/00,
B60L 15/20

(71) Déposant (*pour tous les États désignés sauf US*): PEU-
GEOT CITROEN AUTOMOBILES SA [FR/FR]; 62,
boulevard Victor Hugo, F-92200 Neuilly sur Seine (FR).

(21) Numéro de la demande internationale:

PCT/FR00/02709

(72) Inventeur; et

(22) Date de dépôt international:

29 septembre 2000 (29.09.2000)

(75) Inventeur/Déposant (*pour US seulement*): VACHER,
Dominique [FR/FR]; 9, inpassé Sesquez, F-92600 As-
nières (FR).

(25) Langue de dépôt:

français

(74) Mandataire: DAGES, Olivier; PSA Peugeot Citroen, 18,
rue des Fauvelles, F-92250 La Garenne Colombes (FR).

(26) Langue de publication:

français

(30) Données relatives à la priorité:

99/12300

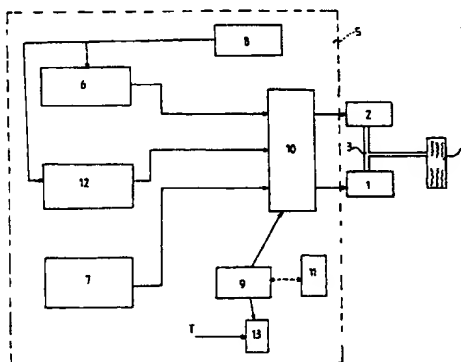
1 octobre 1999 (01.10.1999) FR

(81) États désignés (*national*): JP, US.

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: TORQUE CONTROL SYSTEM OF PARALLEL HYBRID POWERING

(54) Titre: SYSTEME DE COMMANDE EN COUPLE D'UNE MOTORISATION HYBRIDE PARALLELE



(57) Abstract: The invention concerns a torque control system for a motor vehicle parallel hybrid engine transmission unit, characterised in that the system comprises: means (8) for determining the running condition of the vehicle; means (6) for managing the operating modes of the hybrid engine-transmission unit adapted to receive in input part of the data, boolean or not, derived from the means (8) determining the running condition of the vehicle; means (12) for boosting the dynamic performances of the vehicle adapted to receive in input the other part of the data, boolean or not, derived from the means (8) determining the running condition of the vehicle; means (7) for managing the electric power available for the vehicle; means (9) for determining the running condition of the engine-transmission unit; means (10) for continuously determining the total engine torque (Cm) to be supplied to the vehicle wheels adapted to receive in input data, boolean or not, derived from the managing and booster means (6, 7, 12) and those derived from the means (9) determining the running condition of the engine-transmission unit, by giving priority to those derived from the managing and booster means (6, 7, 12), so as to respectively control the torque (Ce) of the electric engine (1) and the torque (Ct) of the heat engine (2) according to the desired (Ce)/(Ct) ratio.

(57) Abrégé: L'invention concerne un système de commande en couple d'un groupe motopropulseur hybride parallèle pour véhicule automobile. Selon l'invention, le système comprend: des moyens (8) pour déterminer l'état du véhicule; des moyens (6) pour gérer les modes de fonctionnement du groupe motopropulseur hybride adaptés pour recevoir en entrée une partie des informations

[Suite sur la page suivante]

WO 01/25046 A1



(84) États désignés (régional): brevet européen (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).

En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.

Publiée:

— Avec rapport de recherche internationale.

booléennes ou non issues des moyens (8) de détermination de l'état du véhicule; des moyens (12) pour assister les prestations dynamiques du véhicule adaptés pour recevoir en entrée l'autre partie des informations booléennes ou non issues des moyens (8) de détermination de l'état du véhicule; des moyens (7) pour gérer la puissance électrique disponible pour le véhicule; des moyens (9) pour déterminer l'état du groupe motopropulseur; des moyens (10) pour déterminer en permanence le couple moteur total (Cm) à fournir aux roues du véhicule adaptés pour recevoir en entrée les informations booléennes ou non issues des moyens de gestion et d'assistance (6, 7, 12) et celles issues des moyens (9) de détermination de l'état du groupe motopropulseur, en donnant priorité à celles issues des moyens de gestion et d'assistance (6, 7, 12), afin de commander respectivement le couple (Ce) de la machine électrique (1) et le couple (Ct) de la machine thermique (2) selon le rapport (Ce)/(Ct) désiré.

Système de commande en couple d'une
motorisation hybride parallèle

La présente invention concerne un système de
commande en couple d'une motorisation hybride
5 parallèle pour véhicule automobile.

Elle se rapporte, plus particulièrement, à
un système de commande en couple des moteurs
thermique et électrique constituant la
motorisation hybride parallèle et en particulier
10 d'un alterno-démarrreur.

Quelques définitions sont rappelées ci-
après. Les hybrides parallèles sont des groupes
motopropulseurs dans lesquels un moteur
thermique, une machine électrique alimentée par
15 une batterie d'accumulateurs et une transmission
mécanique sont couplés par l'intermédiaire d'un
dispositif permettant de les lier en rotation
les uns aux autres. La machine électrique étant
susceptible de fonctionner indifféremment en
20 moteur ou en générateur de courant. Ce type de
motorisation présente l'avantage de pouvoir
utiliser les deux types de propulsion thermique
et électrique alternativement ou simultanément.
Le passage d'une configuration de fonctionnement
25 à une autre est assuré par des moyens de
commande qui assurent toutes les fonctions de
commande et de gestion de puissance.

L'alterno-démarrreur est un hybride parallèle
particulier, qui comprend un moteur électrique
30 géré électroniquement, intercalé entre le moteur
et la boîte de vitesses remplaçant le démarrreur,
l'alternateur et le volant moteur traditionnel.
Ce type d'hybride comporte en outre deux
batteries, une batterie de servitude dédiée à
35 l'alimentation du réseau de bord notamment en
phase de roulage et une batterie de puissance

dédiée principalement à la fourniture d'énergie pour la machine électrique.

Il s'avère que dans un tel type de groupe motopropulseur, de nombreux paramètres peuvent
5 influencer sur la demande en couple des moteurs électrique et thermique. Ces différents paramètres sont évolutifs avec les avances technologiques ou les contraintes réglementaires de sorte qu'il est nécessaire de revoir
10 complètement le système de commande en couple lorsque celles-ci arrivent.

L'invention a pour but de remédier à cet inconvénient, et notamment de proposer un système de commande en couple d'un véhicule
15 équipé d'un groupe motopropulseur du type mentionné ci-dessus qui présente une architecture évolutive.

A cet effet, l'invention a pour objet un système de commande en couple d'un groupe
20 motopropulseur hybride parallèle pour véhicule automobile, dans lequel le groupe motopropulseur hybride comprend une machine électrique et une machine thermique liées ensemble en rotation à une chaîne de traction mécanique adaptée pour
25 permettre aux deux machines de fournir alternativement ou simultanément une puissance motrice aux roues du véhicule, caractérisé en ce qu'il comprend :

- des moyens pour déterminer l'état du
30 véhicule;
- des moyens pour gérer les modes de fonctionnement du groupe motopropulseur hybride adaptés pour recevoir en entrée une partie des informations booléennes ou non
35 issues des moyens de détermination de l'état

du véhicule;

- des moyens pour assister les prestations dynamiques du véhicule, adaptés pour recevoir en entrée l'autre partie des informations booléennes ou non issues des moyens de détermination de l'état du véhicule;
- des moyens pour gérer la puissance électrique disponible pour le véhicule;
- des moyens pour déterminer l'état du groupe motopropulseur;
- des moyens pour déterminer en permanence le couple moteur total (C_m) à fournir aux roues du véhicule adaptés pour recevoir en entrée les informations booléennes ou non issues des moyens de gestion et d'assistance et celles issues des moyens de détermination de l'état du groupe motopropulseur, en donnant priorité à celles issues des moyens de gestion et d'assistance, afin de commander respectivement le couple (C_e) de la machine électrique et le couple (C_t) de la machine thermique selon le rapport $(C_e)/(C_t)$ désiré.

Par « puissance motrice », il faut comprendre dans le cadre de l'invention le produit du couple moteur par le régime moteur fourni alternativement ou simultanément par la machine thermique et électrique.

De même par « des moyens de détermination de l'état du véhicule », il faut comprendre des moyens permettant d'analyser les informations booléennes ou non fournies par les capteurs implantés sur le véhicule. Par exemple, les informations fournies seront la vitesse du véhicule, le régime du moteur thermique, le rapport de vitesses engagé...

Par « moyens d'assistance aux prestations dynamiques », il faut comprendre des moyens de calcul permettant d'améliorer l'utilisation du frein moteur (groupe motopropulseur),
5 d'améliorer l'anti-calage, la compensation dynamique de montée en couple du moteur thermique.

Par « moyens pour gérer les modes de fonctionnement du groupe motopropulseur », il
10 faut comprendre des moyens permettant de mettre ou non en fonctionnement la machine thermique et/ou électrique et d'élaborer le couple (C_m) à transmettre aux roues du véhicule lors d'un redémarrage du véhicule en circulation,
15 communément appelé « stop and start ».

Avantageusement, le système selon l'invention comporte une interface homme/machine adaptée pour recevoir en entrée les informations booléennes issues des moyens de détermination de
20 l'état du groupe motopropulseur et pour fournir en sortie notamment des informations visuelles au conducteur afin de lui permettre de choisir un mode de fonctionnement du groupe motopropulseur.

25 Selon une caractéristique avantageuse de l'invention, le système comporte des moyens pour refroidir le groupe motopropulseur, tel qu'un ventilateur, adaptés pour recevoir en entrée au moins une partie des informations booléennes ou
30 non issues des moyens de détermination de l'état du groupe motopropulseur.

De préférence, la machine électrique est constituée d'un alternateur et d'un démarreur.

Un tel système a pour avantage essentiel de
35 présenter une architecture évolutive. En effet,

il est possible aisément de modifier n'importe
quels moyens conformes à l'invention
indépendamment les uns des autres, en cas de
changement de la machine électrique du groupe
5 motopropulseur ou d'au moins une batterie, en
cas de changement de la machine thermique du
groupe motopropulseur et/ou du taux
d'hybridation désiré (Cth/Ce) ou bien en cas de
changement des conditions souhaitées par le
10 conducteur pour redémarrer le groupe
motopropulseur à l'arrêt.

Un tel système permet également
avantageusement de présenter une architecture
modulaire. En effet, il est possible de
15 l'implanter sur un véhicule équipé d'un groupe
motopropulseur uniquement équipé d'une machine
thermique.

Enfin, il permet d'obtenir une grande
économie d'énergie car il autorise un sous-
20 dimensionnement du moteur thermique et/ou un
allongement des rapports de pont appelés « down-
sizing » en gardant voire en améliorant les
prestations dynamiques d'un moteur de puissance
supérieure ou d'une chaîne de traction
25 classique.

Les caractéristiques de l'invention
mentionnées ci-dessus, ainsi que d'autres,
apparaîtront plus clairement à la lecture de la
description qui va suivre et à l'examen du
30 dessin annexé dans lequel la figure unique
représente un schéma synoptique illustrant un
exemple de réalisation d'un système de commande
en couple d'un alterno-démarrreur selon la
présente invention.

On peut reconnaître sur cette figure unique, une machine électrique 1 et une machine thermique 2, toutes les deux liées en rotation à une chaîne de traction mécanique 3 qui permet
5 aux deux machines de fournir sélectivement une puissance motrice aux roues 4 du véhicule.

Chacune des deux machines électrique 1 et thermique 2 sont liées respectivement à un système de commande en couple 5, selon la
10 présente invention, afin de réguler le couple de chacune d'elles en fonction des situations de vie du véhicule automobile.

Avantageusement, le système de commande en couple des machines électrique 1 et thermique 2, selon l'invention, est constitué, principalement, d'un bloc de gestion 6 de couple
15 lié au démarrage et à l'arrêt du moteur ou machine thermique 2, d'un bloc de gestion de l'autonomie de l'énergie électrique 7, d'un bloc de détermination de la situation de vie du
20 véhicule 8, d'un bloc de détermination de la situation de vie de l'ensemble formé par l'organe alterno-démarrreur et de son contrôle central ou superviseur 9, et d'un bloc de
25 détermination de couple 10 recevant en entrée les informations des différents autres blocs afin de commander respectivement le couple C_e de la machine électrique 1 et le couple C_t de la machine thermique 2.

30 Par ailleurs, le système 5 peut comporter, également, une interface homme/machine 11 qui est reliée au superviseur central du véhicule, non représenté, afin d'avertir le conducteur et les autres organes du véhicule sur l'état du
35 système alterno-démarrreur, et de permettre au conducteur de choisir le mode de fonctionnement

du système alterno-démarreur, un bloc de gestion de couple 12 lié à l'assistance aux prestations dynamiques, et un bloc de gestion du refroidissement 13 recevant en entrée les
5 informations de températures T de la machine électrique et d'eau du moteur thermique.

On va décrire successivement la fonction de chacun des blocs constituant le système de commande en couple selon l'invention.

10 Le bloc de gestion 6 de couple lié au démarrage et à l'arrêt du moteur analyse les informations d'état du contrôle moteur thermique pour élaborer l'état du groupe motopropulseur d'une part, les conditions finales d'une
15 autorisation d'effectuer un arrêt ou de demander un démarrage d'autre part, à partir des informations transmises notamment par le bloc de détermination de la situation de vie du véhicule 8. Ce bloc coordonne le calcul des consignes de
20 couple à réaliser par la machine électrique 1 et les commandes au contrôle du moteur thermique 2 pour réaliser un démarrage ou un arrêt moteur. Le couple électrique à appliquer sur l'arbre pour assurer le démarrage ou l'arrêt du moteur
25 thermique est calculé par un asservissement du régime sur la consigne de ralenti. Ce bloc détermine également les conditions thermiques, à savoir démarrage à froid, pour le moteur qui contribue à l'évaluation de la puissance
30 électrique nécessaire. Le bloc de gestion de l'autonomie de l'énergie électrique 7 qui calcule la puissance électrique disponible met en œuvre les actions cohérentes, entre autres le pilotage des convertisseurs ou le choix de
35 démarrage par le démarreur classique, de manière à délivrer l'énergie nécessaire au démarrage.

Ce bloc de gestion 7 de l'énergie est destiné à transmettre principalement au bloc de détermination du couple 10 pilotant la machine électrique 1 et la machine thermique 2, six informations respectivement d'estimation du couple de génération souhaitable pour optimiser l'énergie électrique du véhicule, de la puissance maximale réalisable en traction, d'estimation de la puissance maximale admissible en génération, d'autorisation d'effectuer un arrêt ou de demander un démarrage du moteur thermique, et l'état et de type de charge, en fonction d'informations issues en majeure partie principalement la batterie de puissance alimentant la machine électrique et accessoirement, comme complément d'énergie, des batteries de servitude alimentant le réseau basse tension.

Le bloc de détermination de la situation de vie du véhicule 8 synthétise les informations issues des capteurs véhicule d'une part (capteur de présence du conducteur, capteur de point mort...) et du dialogue avec d'autres organes d'autre part, y compris les volontés du conducteur en synthétisant notamment la position de la pédale d'embrayage, d'accélérateur, de vitesse du véhicule, et du rapport engagé afin de déterminer l'autorisation d'une coupure éventuelle du moteur thermique à destination de la fonction de gestion des modes de fonctionnement du groupe motopropulseur 6, ou l'identification d'un cas d'activation de compensation des transitoires du moteur thermique à destination de la fonction de gestion de couple d'assistance aux prestations dynamiques, comme l'aide en manœuvre.

Toutes ces informations, consignes de couple, en génération ou en moteur, issues des blocs de gestion d'allocation ou de demande de couple 6, 7 et 12 pour un organe ou une fonction
5 identifiée définis ci-dessus et états ou alertes de ces mêmes fonctions sont transmises au bloc de détermination du couple 10. D'autre part, le bloc de détermination de situation de vie du système alerno-démarreur 9 transmet au bloc de
10 détermination du couple 10, les informations concernant sa situation de vie lui permettant d'élaborer la consigne finale de couple répartie entre le moteur thermique d'une part et la machine électrique d'autre part, allouant, selon
15 le cas de vie, la priorité aux fonctions de gestion du groupe motopropulseur 6, à l'autonomie électrique 7, ou aux prestations dynamiques 12.

Une interface homme/machine peut
20 avantageusement être intégrée au système selon l'invention afin d'informer en permanence le conducteur et les autres organes du véhicule sur des situations de vie du système alerno-démarreur et d'acquérir les choix de
25 fonctionnement du conducteur.

De même, de manière avantageuse, un bloc de gestion de couple 12 lié à l'assistance aux prestations dynamiques, peut être intégré au système afin de calculer les consignes de
30 couples de compensation des transitoires du moteur thermique, de freinage récupératif et d'anticalage, en utilisant notamment les informations du bloc de détermination de la situation de vie du véhicule 8, ainsi que le
35 couple et le régime réalisé par le moteur thermique. Selon cette variante, le couple

électrique à appliquer pour éviter le calage
moteur est issu d'un calcul d'asservissement du
régime moteur sur la consigne de ralenti. Le
couple à appliquer, notamment dans le cas d'un
5 down-sizing moteur thermique, est, quant à lui,
calculé par un asservissement de la somme des
couples des deux machines thermique et
électrique à la consigne de couple du
conducteur.

10 Avantageusement, un bloc de refroidissement
13 assure la mise en route d'un ventilateur en
fonction des critères de température du moteur
thermique et des batteries de servitude et de
puissance.

15 On conçoit alors qu'un tel système soit
évolutif car une fonction de demande de couple
(de traction ou de génération) peut facilement
être ajoutée. De même, n'importe quel bloc peut
être modifié, à interfaces figées,
20 indépendamment des autres en cas de changement
de la machine électrique, du moteur thermique et
éventuellement des conditions véhicule d'arrêt
ou de demande de démarrage.

25 De plus, l'organisation du système décrit ci-
dessus permet de s'adapter quel que soit le
nombre de batteries de puissance.

Il va de soi bien entendu que différents
modes de réalisation d'un tel système peuvent
être envisagés.

REVENDICATIONS

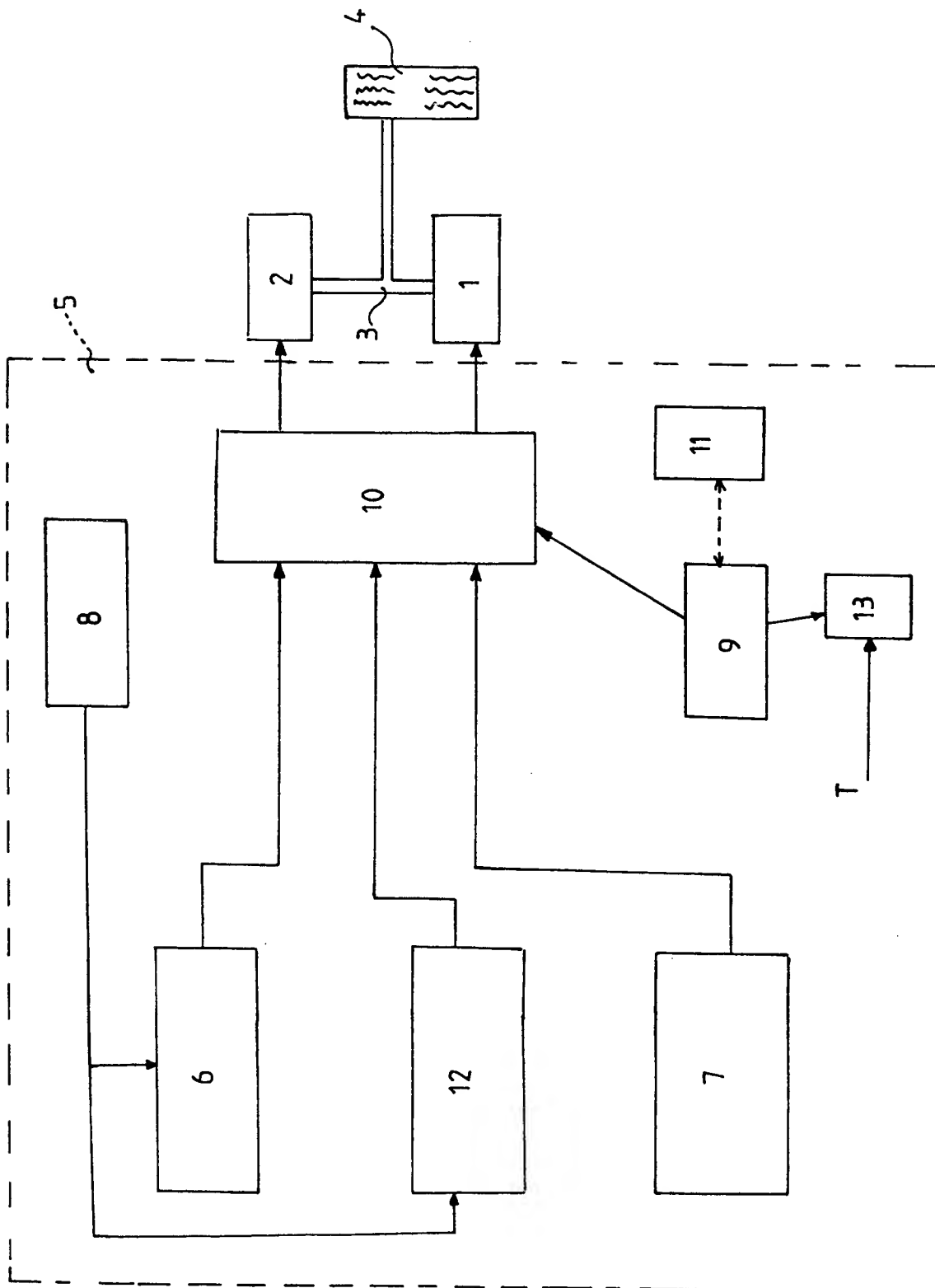
1. Système de commande en couple d'un groupe motopropulseur hybride parallèle pour véhicule automobile, dans lequel le groupe motopropulseur hybride comprend une machine électrique (1) et une machine thermique (2) liées ensemble en rotation à une chaîne de traction mécanique (3) adaptée pour permettre aux deux machines de fournir alternativement ou simultanément une puissance motrice aux roues (4) du véhicule, caractérisé en ce qu'il comprend :
- des moyens (8) pour déterminer l'état du véhicule;
 - 15 - des moyens (6) pour gérer les modes de fonctionnement du groupe motopropulseur hybride adaptés pour recevoir en entrée une partie des informations booléennes ou non issues des moyens (8) de détermination de l'état du véhicule ;
 - 20 - des moyens (12) pour assister les prestations dynamiques du véhicule adaptés pour recevoir en entrée l'autre partie des informations booléennes ou non issues des moyens (8) de détermination de l'état du véhicule;
 - 25 - des moyens (7) pour gérer la puissance électrique disponible pour le véhicule;
 - des moyens (9) pour déterminer l'état du groupe motopropulseur;
 - des moyens (10) pour déterminer en permanence le couple moteur total (Cm) à fournir aux 30 roues du véhicule adaptés pour recevoir en entrée les informations booléennes ou non

issues des moyens de gestion et d'assistance (6, 7, 12) et celles issues des moyens (9) de détermination de l'état du groupe motopropulseur, en donnant priorité à celles
5 issues des moyens de gestion et d'assistance (6,7,12), afin de commander respectivement le couple (Ce) de la machine électrique (1) et le couple (Ct) de la machine thermique (2) selon le rapport (Ce)/ (Ct) désiré.

10 2. Système selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comporte une interface homme/machine (11) adaptée pour recevoir en entrée les informations booléennes ou non issues des moyens (9) de détermination de l'état du
15 groupe motopropulseur et pour fournir notamment en sortie des informations visuelles au conducteur afin de lui permettre de choisir un mode de fonctionnement du groupe motopropulseur.

20 3. Système selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comporte des moyens (13) pour refroidir le groupe motopropulseur (1,2), tel qu'un ventilateur, adaptés pour recevoir en entrée au moins une partie des informations booléennes
25 issues des moyens (9) de détermination de l'état du groupe motopropulseur.

30 4. Système selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que la machine électrique (2) est constituée d'un alternateur et d'un démarreur.



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/FR 00/02709

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 IPC 7 B60K41/00 B60L15/20

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 B60K B60L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 698 521 A (HONDA MOTOR CO LTD) 28 February 1996 (1996-02-28) abstract; figures 1-3 column 1, line 25 - line 27	1-5
A	US 5 806 617 A (YAMAGUCHI KOZO) 15 September 1998 (1998-09-15) abs.	
A	US 5 806 617 A (YAMAGUCHI KOZO) 15 September 1998 (1998-09-15) abs.	
A	US 5 806 617 A (YAMAGUCHI KOZO) 15 September 1998 (1998-09-15) abs.	

ISR Original
FR Missing
in invoice sentement ?
avec ISR. Eng.
Adele

☒ Further documents:

* Special categories of cited

A document defining the g considered to be of par.

E earlier document but published on or after the international filing date

L document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

O document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

P document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

X document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

Y document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

Z document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

28 November 2000

Date of mailing of the international search report

06/12/2000

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl.
 Fax (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Wagner, H

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Intern Application No

PCT/FR 00/02709

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 5 656 921 A (FARRALL SIMON DAVID) 12 August 1997 (1997-08-12) abstract; figure 4	1
A	SCHMIDT-BRUECKEN H -J ET AL: "SINGLE SHAFT PARALLEL HYBRID DRIVE SYSTEM" EVS. INTERNATIONAL ELECTRIC VEHICLE SYMPOSIUM, JP, TOKYO, JEVA, vol. SYMP. 13, 1996, pages 597-602, XP000687925 figure 4	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/FR 00/02709

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0698521 A	28-02-1996	JP 2790779 B JP 8065813 A US 5621304 A	27-08-1998 08-03-1996 15-04-1997
US 5806617 A	15-09-1998	JP 8294205 A	05-11-1996
US 5463294 A	31-10-1995	CN 1154678 A,B EP 0764092 A WO 9534440 A	16-07-1997 26-03-1997 21-12-1995
US 5903061 A	11-05-1999	JP 9058301 A DE 19632855 A	04-03-1997 20-02-1997
US 5656921 A	12-08-1997	AU 2529895 A WO 9532100 A GB 2295128 A,B	18-12-1995 30-11-1995 22-05-1996